



EFEKTIVITAS PEMANFAATAN KULIT BAWANG MERAH DAN AIR CUCIAN BERAS SEBAGAI ZAT PENGATUR TUMBUH BAGI TANAMAN TOMAT (*Solanum lycopersicum* Mill.) DALAM UPAYA PENYUSUNAN BUKU PETUNJUK PRAKTIKUM FISILOGI TUMBUHAN

Siti Nawariah^{1*}, Siti Rabiatal Fajri², & Ida Royani³

^{1,2,&3}Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika, Jalan Pemuda Nomor 59A, Mataram, Nusa Tenggara Barat 83125, Indonesia

*Email: nawanawariah@gmail.com

Submit: 05-07-2022; Revised: 16-07-2022; Accepted: 19-07-2022; Published: 30-07-2022

ABSTRAK: Penelitian ini bertujuan untuk mengetahui efektivitas pemanfaatan kulit bawang merah dan air cucian beras sebagai zat pengatur tumbuh bagi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). Rancangan penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL), yang terdiri dari 1 kelompok dengan pola sub sampling yang terdiri atas 5 konsentrasi dan 5 kali ulangan, total unit percobaan yaitu 25 percobaan, dengan desain perlakuan (P0, P1, P2, P3, dan P4). Adapun parameter penelitian meliputi tinggi batang tanaman, diameter batang dan jumlah daun. Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika. Objek dalam penelitian ini adalah pertumbuhan tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). Parameter yang diukur yaitu tinggi batang, diameter batang, dan jumlah daun tanaman tomat dengan jangka waktu 21, 28, 35, dan 42 Hari Setelah Tanam (HST). Data dianalisis menggunakan *Analysis of Variance* (ANOVA). Hasil analisis *One Way* ANOVA menunjukkan bahwa, nilai parameter tinggi batang tanaman tomat $0,999 > 0,05$, analisis nilai parameter diameter batang $0,929 > 0,05$, dan analisis nilai parameter jumlah daun $0,997 > 0,05$, sehingga ketiga data parameter tanaman tomat tersebut tidak signifikansi atau tidak berpengaruh (H_0) diterima. Hasil nilai validasi buku petunjuk praktikum diperoleh nilai dengan kriteria layak digunakan melalui penilaian dari validator 1 yaitu 72%, validator 2 yaitu 75%, dan validator 3 yaitu 79%.

Kata Kunci: Zat Pengatur Tumbuh, Kulit Bawang Merah, Air Cucian Beras, Pertumbuhan Tomat.

ABSTRACT: This study aims to determine the effectiveness of the use of onion peel and rice washing water as growth regulators for tomato plants (*Solanum lycopersicum* Mill.). The research design used in this study was a completely randomized design (CRD), which consisted of 1 group with a sub-sampling pattern consisting of 5 concentrations and 5 replications, a total of 25 experimental units, with treatment design (P0, P1, P2, P3, and P4). The research parameters include plant stem height, stem diameter and number of leaves. This research was conducted at the *Green House* Laboratory of the Biology Education Study Program, FSTT, Mandalika University of Education. The object of this research is the growth of tomato plants (*Solanum lycopersicum* Mill.). Parameters measured were stem height, stem diameter, and number of leaves of tomato plants with a period of 21, 28, 35, and 42 days after planting (DAT). Data were analyzed using *Analysis of Variance* (ANOVA). The results of the *One Way* ANOVA analysis showed that the parameter value of tomato plant stem height was $0.999 > 0.05$, the analysis of the parameter value of the stem diameter was $0.929 > 0.05$, and the analysis of the parameter values for the number of leaves was $0.997 > 0.05$, so the three tomato plant parameter data no significance or no effect (H_0) is accepted. The results of the value of the validation of the practicum manual obtained values with criteria suitable for use through the assessment of validator 1, namely 72%, validator 2 is 75%, and validator 3 is 79%.

Keywords: Growth Regulatory Substance, Shallot Skin, Rice Wash Water, Tomato Growth.



How to Cite: Nawariah, S., Fajri, S. R., & Royani, I. (2022). Efektivitas Pemanfaatan Kulit Bawang Merah dan Air Cucian Beras sebagai Zat Pengatur Tumbuh bagi Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) dalam Upaya Penyusunan Buku Petunjuk Praktikum Fisiologi Tumbuhan. *Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan*, 2(3), 156-167. <https://doi.org/10.36312/ejiip.v2i3.100>



Educatoria : Jurnal Ilmiah Ilmu Pendidikan is Licensed Under a CC BY-SA [Creative Commons Attribution-ShareAlike 4.0 International License](https://creativecommons.org/licenses/by-sa/4.0/).

PENDAHULUAN

Indonesia merupakan salah satu negara agraris yang terkenal dengan sektor pertanian yang mendukung perekonomian nasional. Dalam sektor pertanian, hortikultura merupakan komoditas berprospektif, dan kebutuhan pasar domestik akan hasil tanaman hortikultura sangat tinggi. Salah satu tanaman hortikultura di Indonesia adalah tanaman tomat (Mulyono, 2016). Tanaman tomat termasuk tanaman perdu, dengan bentuk daunnya bercelah menyisip tersusun pada tangkai dan berwarna hijau.

Bentuk buahnya ada yang bulat, bulat pipih, atau bulat lonjong, ketika masih muda warna buah tomat adalah hijau, dan jika sudah matang akan berwarna merah. Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) mengandung vitamin C dan mineral yang dibutuhkan untuk pertumbuhan dan kesehatan. Vitamin C atau yang dikenal dengan nama asam askorbat merupakan vitamin yang mudah larut dalam air, berbentuk kristal putih, dan mudah teroksidasi jika terpapar udara. Vitamin C memiliki peranan penting bagi kesehatan tubuh, antara lain yaitu: sebagai antioksidan alami, menjaga kesehatan gusi dan gigi, anti kanker, dan juga menjaga kesehatan tubuh (Tareen *et al.*, 2015).

Menurut Saragih & Abdi (2008) dalam Fadhilah & Harahaf (2020), dari tahun ke tahun permintaan pasar terhadap komoditas tomat mengalami peningkatan, luas areal budidaya di Indonesia pun semakin bertambah, sentra tanaman tomat pun banyak bermunculan. Namun hingga saat ini, masih banyak kendala yang dialami para petani tomat, mulai dari masalah penerapan teknik budidaya yang tepat, masalah hama dan penyakit, hingga masalah pemasaran hasil panen. Seiring dengan pertambahan penduduk, kebutuhan tomat juga tentu semakin meningkat, dan ini dapat menyebabkan harga tomat melambung tinggi. Terutama pada saat musim hujan yang dapat menyebabkan tanaman tomat mudah busuk dan tentu hasil produksi menurun drastis. Salah satu alternatif penyediaan tomat pada saat terjadi fluktuasi di pasar adalah dengan cara penanaman tomat di dalam pot atau *polybag* di pekarangan rumah. Dengan cara tersebut, masyarakat dapat memenuhi kebutuhan keluarga, sehingga dapat menekan pengeluaran rumah tangga.

Kemampuan tomat untuk dapat menghasilkan buah tergantung pada interaksi antara pertumbuhan tanaman, genetik, dan kondisi lingkungannya. Faktor untuk mendukung keberhasilan usaha budidaya tanaman tomat, selain membutuhkan media tanam yang baik, hormon tumbuh juga dapat mendorong pertumbuhan tanaman. Pengaruh hormon tumbuh tergantung pada cara



pemakaiannya. Pada kadar rendah, hormon tumbuh akan mendorong pertumbuhan tanaman, sedangkan pada kadar tinggi akan menghambat pertumbuhan, meracuni, bahkan dapat mematikan tanaman (Yunita, 2011). Dengan demikian, dalam upaya meningkatkan produksi tomat, sebagai pemenuhan hormon nutrisi pada tanaman dapat menggunakan sisa-sisa rempah dari dapur yang tidak terpakai lagi, yaitu limbah kulit bawang merah (*Allium cepa* L.) dan air cucian beras.

Berdasarkan penelitian dari Marpaung & Hutabarat (2015), menyatakan bahwa pada bawang merah, memiliki kandungan minyak atsiri, *sikloalin*, *metialin*, *dihidroalin*, *flavong liosida*, *kuersetin*, *saponin*, *peptida*, *fitohormon*, vitamin, dan zat pati. Selain itu, berdasarkan penelitian Darajat (2014), juga menyatakan pada bawang merah mengandung hormon berupa auksin dan giberelin, sehingga dapat memacu pertumbuhan benih, mempercepat, dan memaksimalkan pertumbuhan. Maka dari itu, penulis melaksanakan percobaan dengan menggunakan zat pengatur tumbuh yang berbahan dasar dari ekstrak kulit bawang merah.

Kulit bawang merah bisa dimanfaatkan untuk pertumbuhan tanaman. Ada 3 manfaat kulit bawang merah untuk tanaman, yaitu: 1) sebagai Pupuk Organik Cair (POC), kandungan unsur hara yang ada di dalam kulit bawang merah, seperti: Kalium (K), Magnesium (Mg), Fosfor (P), dan zat besi (Fe) dapat dimanfaatkan sebagai pupuk organik cair yang menyuburkan tanaman; 2) sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT), dalam kulit bawang merah terdapat hormon auksin dan giberelin yang merupakan hormon pertumbuhan, sehingga kulit bawang merah dapat dimanfaatkan sebagai Zat Pengatur Tumbuh (ZPT); dan 3) sebagai pestisida nabati. Terdapat kandungan senyawa *acetogenin* di dalam kulit bawang merah yang dapat menjadikan kulit bawang merah sebagai pestisida nabati. Aplikasi pestisida nabati dari limbah kulit bawang merah pada tanaman dapat mengakibatkan terganggunya organ pencernaan hama serangga yang dapat menyerang tanaman (Rahmawati *et al.*, 2020). Namun, selain penggunaan limbah kulit bawang merah, pada pembuatan ZPT ini juga menggunakan limbah air cucian beras sebagai bahan pendukungnya.

Limbah air cucian beras memiliki kandungan organik, seperti: karbohidrat, nitrogen, fosfor, kalium, magnesium, sulfur, besi, dan vitamin B1 (Wardiah & Rahmatan, 2014). Hal ini dikuatkan lagi oleh penelitian dari Wulandari *et al.* (2012), yang menyebutkan bahwa pada proses pencucian beras 2 kali, air beras yang berwarna putih tersebut menunjukkan bahwa masih terdapat protein dan vitamin B1 yang ikut terkikis dari proses pencucian. Vitamin B1 pada tanaman memiliki peranan dalam metabolisme yaitu untuk mengkonversikan karbohidrat menjadi energi dalam menggerakkan aktivitas di dalam tanaman. Dengan demikian diharapkan hasil dari penelitian ini dapat dijadikan sebagai bahan informasi dengan dijadikan buku petunjuk praktikum pada mata kuliah fisiologi tumbuhan.



METODE

Jenis penelitian yang digunakan dalam penelitian ini adalah eksperimen dengan pendekatan kuantitatif. Penelitian ini dilaksanakan di *Green House* Laboratorium Program Studi Pendidikan Biologi, FSTT, Universitas Pendidikan Mandalika. Penelitian dilaksanakan selama 3 bulan, terhitung sejak bulan September sampai dengan bulan November tahun 2021. Rancangan percobaan yang digunakan dalam penelitian ini adalah Rancangan Acak Lengkap (RAL). Pola sub sampling yang terdiri atas 5 kali perlakuan dengan 5 kali ulangan. Adapun konsentrasi yang diberikan sebagai berikut: P0 = air biasa (kontrol); P1 = 20 ml fermentasi kulit bawang merah + 180 ml fermentasi air cucian beras; P2 = 30 ml fermentasi kulit bawang merah + 170 ml fermentasi air cucian beras; P3 = 40 ml fermentasi bawang merah + 160 ml fermentasi air cucian beras; dan P4 = 50 ml fermentasi kulit bawang merah + 150 ml fermentasi air cucian beras. Masing-masing perlakuan diulang sebanyak lima kali, sehingga diperoleh 25 *polybag* percobaan. Adapun teknik pengumpulan data pada penelitian ini sebagai berikut:

Observasi

Observasi atau pengamatan langsung pada tanaman tomat meliputi 3 parameter yaitu:

Tinggi Batang Tanaman

Tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) keseluruhannya diukur menggunakan penggaris, dengan pengukuran berskala dilakukan pada hari ke-21, 28, 35, dan 42 Hari Setelah Tanam (HST).

Diameter Batang

Diameter batang pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) ini diamati dan diukur menggunakan *digital caliper meter* secara berskala dilakukan pada hari ke-21, 28, 35, dan 42 Hari Setelah Tanam (HST).

Jumlah Daun

Jumlah daun tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) diamati dan dihitung jumlah pertumbuhannya, penghitungan berskala dilakukan pada hari ke-21, 28, 35, dan 42 Hari Setelah Tanam (HST).

Dokumentasi

Dokumentasi dilakukan untuk memperoleh rupa atau gambar kegiatan penelitian menggunakan kamera atau *hand phone*.

Data yang diperoleh dianalisis menggunakan uji ANOVA (*Analysis of Variance*) pada Rancangan Acak Lengkap (RAL). Data lembar validasi buku petunjuk praktikum setelah melaksanakan penelitian dan menganalisis serta membahas hasil penelitian, selanjutnya hasil penelitian diaplikasikan dengan menyusun buku petunjuk praktikum. Petunjuk praktikum yang telah dibuat, divalidasi oleh tim ahli untuk mengetahui kevalidan dari buku tersebut. Berikut rumus yang digunakan untuk memvalidasi buku petunjuk praktikum.

$$\text{Hasil Validasi} = \frac{\text{Jumlah Skor yang Diperoleh}}{\text{Jumlah Skor Maksimal}} \times 100\%$$

Berdasarkan hasil nilai validasi yang diperoleh, selanjutnya nilai tersebut disesuaikan dengan tabel kriteria kelayakan media (Arikunto, 2013).

Tabel 1. Kriteria Kelayakan Media.

No.	Skor dalam Persen (100%)	Kategori Kelayakan
1	>21%	Sangat Tidak Layak
2	21-40 %	Tidak Layak
3	41-60 %	Cukup Layak
4	61-80%	Layak
5	81-100 %	Sangat Layak

HASIL DAN PEMBAHASAN

Hasil

Parameter Tinggi Batang Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum Mill.)

Parameter tinggi batang tanaman diukur menggunakan penggaris, mulai dari pangkal batang sampai titik pucuk batang tanaman tomat, dan diamati sekali dalam 7 hari, dilakukan selama empat minggu dengan perlakuan yaitu: P0 = 100% air biasa; P1 = 20 ml fermentasi kulit bawang merah + 180 ml fermentasi air cucian beras; P2 = 30 ml fermentasi kulit bawang merah + 170 ml fermentasi air cucian beras; P3 = 40 ml fermentasi kulit bawang merah + 160 ml fermentasi air cucian beras; dan; P4 = 50 ml fermentasi kulit bawang merah + 150 ml fermentasi air cucian beras. Berikut rata-rata dari hasil parameter tinggi batang tanaman tomat, yang dapat dilihat pada Tabel 2.

Tabel 2. Rerata Parameter Tinggi Batang Tanaman Tomat.

Pengamatan Minggu ke-	Perlakuan (CM)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	8.72	8.48	8.5	8.34	8.46
2	13.68	12.92	13.14	13.28	12.8
3	25.52	21.86	23.8	23.16	21.16
4	33.84	31.18	32.9	33.18	30.9

Kemudian untuk hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan SPSS 17 for Windows untuk tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.), dapat dilihat pada Tabel 3.

Tabel 3. *Analysis of Variance* Parameter Tinggi Batang Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.).

ANOVA					
Nilai Tinggi Batang	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	11.334	4	2.834	.025	.999
Within Groups	1709.237	15	113.949		
Total	1720.571	19			

Uji *One-Way* ANOVA bertujuan untuk membandingkan dua rata-rata atau lebih yang akan digunakan untuk menguji kemampuan generalisasi. Berdasarkan hasil analisis uji *One-Way* ANOVA yang ditunjukkan pada Tabel 3 diketahui

bahwa, nilai signifikansi jumlah tinggi batang tanaman tomat diperoleh sebesar 0,999. Hal ini menunjukkan bahwa, nilai signifikansi $0,999 > 0,05$. Selain itu, dari hasil analisis uji *One-Way* ANOVA diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 0,025, sedangkan F_{tabel} pada taraf 5% sebesar 3,06. Data tersebut menunjukkan bahwa, $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa, tidak ada pengaruh atau perbedaan pemanfaatan kulit bawang merah dan air cucian beras terhadap jumlah tinggi batang tanaman tomat.

Parameter Diameter Batang Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum Mill.)

Parameter diameter batang tanaman tomat diukur mulai dari bagian pangkal batang tanaman menggunakan *digital caliper meter*, dan diamati sekali dalam 7 hari, dilakukan selama empat minggu dengan perlakuan yaitu: P0 = 100% air biasa; P1 = 20 ml fermentasi kulit bawang merah + 180 ml fermentasi air cucian beras; P2 = 30 ml fermentasi kulit bawang merah + 170 ml fermentasi air cucian beras; P3 = 40 ml fermentasi kulit bawang merah + 160 ml fermentasi air cucian beras; dan P4 = 50 ml fermentasi kulit bawang merah + 150 ml fermentasi air cucian beras. Berikut tabel rata-rata diameter batang tanaman tomat, yang dapat dilihat pada Tabel 4.

Tabel 4. Rerata Parameter Diameter Batang Tanaman Tomat.

Pengamatan Minggu ke-	Perlakuan (CM)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	0.22	0.19	0.21	0.21	0.19
2	0.25	0.25	0.24	0.24	0.23
3	0.27	0.28	0.26	0.27	0.25
4	0.28	0.28	0.28	0.29	0.27

Untuk hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan SPSS 17 for Windows untuk diameter batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.), dapat dilihat pada Tabel 5.

Tabel 5. *Analysis of Variance* Parameter Diameter Batang Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.).

ANOVA					
Nilai Diameter Batang	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	.001	4	.000	.210	.929
Within Groups	.017	15	.001		
Total	.018	19			

Uji *One-Way* ANOVA bertujuan untuk membandingkan dua rata-rata atau lebih yang akan digunakan untuk menguji kemampuan generalisasi. Berdasarkan hasil analisis uji *One-Way* ANOVA yang ditunjukkan pada Tabel 5, diketahui bahwa nilai signifikansi diameter batang tanaman tomat diperoleh sebesar 0,929. Hal ini menunjukkan bahwa, nilai signifikansi $0,929 > 0,05$. Selain itu, dari hasil analisis uji *One-Way* ANOVA diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 0,210, sedangkan F_{tabel} pada taraf 5% sebesar 3,06. Data tersebut menunjukkan bahwa, $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa, tidak ada pengaruh atau perbedaan

pemanfaatan kulit bawang merah dan air cucian beras terhadap jumlah daun tanaman tomat. Namun, secara deskriptif diketahui nilai rerata jumlah diameter terbanyak terdapat pada perlakuan (P3) dengan konsentrasi 40 ml fermentasi air cucian beras + 160 ml fermentasi air cucian beras.

Parameter Jumlah Daun Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.)

Parameter jumlah daun tanaman tomat diukur menggunakan penggaris. Jumlah daun dihitung secara langsung daun yang sudah terbuka sempurna dan diamati sekali dalam 7 hari, dilakukan selama empat minggu dengan perlakuan yaitu: P0 = 100% air biasa; P1 = 20 ml fermentasi kulit bawang merah + 180 ml fermentasi air cucian beras; P2 = 30 ml fermentasi kulit bawang merah + 170 ml fermentasi air cucian beras; P3 = 40 ml fermentasi kulit bawang merah + 160 ml fermentasi air cucian beras; dan P4 = 50 ml fermentasi kulit bawang merah + 150 ml fermentasi air cucian beras. Rata-rata hasil parameter jumlah daun, dapat dilihat pada Tabel 6.

Tabel 6. Rerata Parameter Jumlah Daun Tanaman Tomat.

Pengamatan Minggu ke-	Perlakuan (CM)				
	P0	P1	P2	P3	P4
1	14.2	13.8	14.2	14	13.6
2	23.2	21.8	23.2	22.6	21.2
3	31.2	29.8	33.2	31.8	28.4
4	44.2	40.2	40.2	40	38.2

Hasil *Analysis of Variance* (ANOVA) menggunakan SPSS 17 for Windows untuk jumlah daun tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.), dapat dilihat pada Tabel 7.

Tabel 7. *Analysis of Variance* Parameter Tinggi Batang Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.).

ANOVA					
Nilai Jumlah Daun	Sum of Squares	Df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	20.040	4	5.010	.038	.997
Within Groups	1966.990	15	131.133		
Total	1987.030	19			

Uji *One-Way* ANOVA bertujuan untuk membandingkan dua rata-rata atau lebih yang akan digunakan untuk menguji kemampuan generalisasi. Berdasarkan hasil analisis uji *One-Way* ANOVA yang ditunjukkan pada Tabel 7 diketahui bahwa, nilai signifikansi jumlah daun tanaman tomat diperoleh sebesar 0,997. Hal ini menunjukkan bahwa, nilai signifikansi $0,997 > 0,05$. Selain itu, dari hasil analisis uji *One-Way* ANOVA diperoleh nilai F_{hitung} sebesar 0,038, sedangkan F_{tabel} pada taraf 5% sebesar 3,06. Data tersebut menunjukkan bahwa, $F_{hitung} \leq F_{tabel}$. Hal ini menunjukkan bahwa, tidak ada pengaruh atau perbedaan pemanfaatan kulit bawang merah dan air cucian beras terhadap jumlah daun tanaman tomat.

Validasi Buku Petunjuk Pratikum

Validasi buku petunjuk praktikum dilakukan oleh 3 (tiga) validator ahli, yaitu: ahli materi, ahli media/tampilan, dan ahli bahasa. Dari hasil validasi yang telah dilakukan, diperoleh hasil sebagai berikut:

1) Validator 1 (Ahli Materi)

$$\text{Hasil Validasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kelayakan Isi/Materi} &= \frac{28}{10 \times 4 = 40} \times 100\% \\ &= 70 \\ &= 70\%\end{aligned}$$

2) Validator 2 (Ahli Tampilan)

$$\text{Hasil Validasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kelayakan Tampilan} &= \frac{21}{7 \times 4 = 28} \times 100\% \\ &= 75 \\ &= 75\%\end{aligned}$$

3) Validator 3 (Ahli Bahasa)

$$\text{Hasil Validasi} = \frac{\text{Jumlah skor yang diperoleh}}{\text{Jumlah skor maksimal}} \times 100\%$$

$$\begin{aligned}\text{Kelayakan Bahasa} &= \frac{19}{6 \times 4 = 24} \times 100\% \\ &= 79,16 \\ &= 79\%\end{aligned}$$

Pembahasan***Tinggi Batang Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.)***

Pada parameter tinggi batang tanaman berdasarkan Tabel 1 menyebutkan bahwa, batang tinggi tanaman tomat tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). Berdasarkan hasil uji *One-way* ANOVA bahwa fermentasi kulit bawang merah dan fermentasi air cucian beras tidak terdapat pengaruh nyata terhadap pertumbuhan tinggi batang tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.), karena hasil signifikansi $0,999 > 0,05$. Pada minggu ke-I, ke-II, ke-III, dan ke-IV dapat diketahui bahwa perlakuan pemanfaatan kulit bawang merah dan air cucian beras mengalami peningkatan setiap minggu pada masing-masing perlakuan. Hasil rerata tertinggi batang tanaman tomat diperoleh pada P0 pemberian 100% air sebagai perlakuan kontrol dengan hasil rata-rata 35,02 cm dibandingkan dengan perlakuan yang lain. Kemudian hasil rata-rata terendah diperoleh dari P4 dengan konsentrasi 50 ml fermentasi kulit bawang merah + 150 ml fermentasi air cucian beras, dengan hasil rata-rata 30,9 cm.

Perbedaan tinggi batang tanaman tomat juga dipengaruhi oleh beberapa faktor. Faktor tersebut dapat berupa perlakuan atau perbedaan konsentrasi pupuk organik cair yang diberikan terhadap tanaman, faktor eksternal, dan faktor internal dari tanaman itu sendiri. Pada penelitian ini diduga karena kandungan zat pengatur tumbuh dari fermentasi kulit bawang merah dan fermentasi air cucian beras belum sesuai dengan takaran konsentrasi yang pas untuk mendorong pertumbuhan tinggi tanaman. Di sisi lain, pertumbuhan tinggi batang tanaman

tomat pada P0 dengan konsentrasi 100% air, karena air mengandung bahan organik berupa Nitrogen (N) yang membantu mempertahankan jalannya proses fotosintesis yang mempengaruhi pertumbuhan tinggi tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). Nitrogen tersebut merupakan unsur hara makro yang sangat berperan dalam pertumbuhan tanaman, yang salah satunya dapat merangsang pertumbuhan batang, akar, dan daun (Nugroho, 2018). Wujud N yang diserap oleh tanaman yaitu dalam bentuk NH_4^+ (ammonium) dan NO_3^+ (nitrat) yang dipengaruhi oleh sifat tanah, jenis tanaman, dan tahapan dalam pertumbuhan tanaman. Nitrogen merupakan unsur yang mudah menguap, sehingga tanaman dapat mengalami defisiensi yang dapat merugikan tanaman, maka dari itu perlu ada solusi yaitu salah satunya pemberian pupuk organik cair yang mengandung unsur Nitrogen (Havlin *et al.*, 2005 dalam Fahmi *et al.*, 2010).

Diameter Batang Tanaman Tomat (Solanum lycopersicum Mill.)

Berdasarkan hasil pengamatan diameter batang pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) pada masing-masing perlakuan dari minggu ke-I, minggu ke-II, minggu ke-III, dan minggu ke-IV, menunjukkan hasil *One-Way* ANOVA bahwa fermentasi kulit bawang merah dan air cucian beras tidak terdapat pengaruh nyata terhadap pertumbuhan diameter batang vegetatif tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.), karena hasil signifikansi $0,929 > 0,05$.

Pada minggu pertama dan minggu kedua, diameter batang tanaman tomat pada P0, P1, P2, P3, dan P4 memiliki rerata lebar diameter yang sama. Namun, pada minggu ketiga pada P0 tidak menunjukkan adanya perubahan pada diameter batang, dan minggu ke-4 perubahan tidak terjadi juga pada P1. Pada minggu ke-4, perubahan terlebar diameter batang terlihat pada P3 dengan diameter batang 0,29 cm. Jadi nilai rerata diameter batang menunjukkan efektifitas fermentasi kulit bawang merah dan air cucian beras terlebar diperoleh dari P3 dengan konsentrasi 40 ml fermentasi kulit bawang merah dan 160 ml fermentasi air cucian beras, yang mencapai diameter 0,29 cm dibandingkan dengan perlakuan yang lain.

Berdasarkan hasil tersebut diduga pengaruh perlakuan P3 dikarenakan adanya hormon auksin yang terdapat pada kandungan kulit bawang merah yang dapat menstimulasi diameter batang tanaman tomat. Seperti yang diketahui, hormon auksin bekerja dengan menginisiasi pemanjangan sel dan juga memacu protein tertentu yang ada di membran plasma sel tumbuhan untuk memompa ion H^+ ke dinding sel. Ion H^+ mengaktifkan enzim tertentu, sehingga memutuskan beberapa ikatan silang hidrogen rantai molekul selulosa penyusun dinding sel. Sel tumbuhan kemudian memanjang akibat air yang masuk secara osmosis. Hal ini dikuatkan lagi oleh pernyataan Rusmin *et al.* (2011), yaitu faktor yang mempengaruhi pembesaran tanaman adalah auksin dan giberelin. Mekanisme kerja auksin yaitu mempengaruhi pelenturan dinding sel, sehingga air masuk secara osmosis dan memacu pemanjangan sel. Selanjutnya, adanya kerjasama antara auksin dan giberelin yang dapat memacu perkembangan jaringan pembuluh dan mendorong pembesaran batang. Jadi dapat disimpulkan bahwa, pada konsentrasi 40 ml fermentasi kulit bawang merah dan 160 ml air cucian beras kebutuhan unsur hara pada tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.) dapat terpenuhi.



Jumlah Daun Tanaman Tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.)

Berdasarkan Tabel 6 menunjukkan bahwa, rata-rata pertambahan jumlah daun secara berurutan dari paling banyak adalah perlakuan P0, P1, P2, P3, dan yang paling sedikit adalah P4. Dari hasil uji *One-Way* ANOVA bahwa konsentrasi kulit bawang merah dan air cucian beras pada jumlah daun diketahui tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.), karena hasil nilai signifikansi $0,997 > 0,05$.

Berdasarkan Tabel 6 juga dapat diketahui bahwa, pemberian air pada perlakuan kontrol (P0) masing-masing 40 ml air dengan rata-rata jumlah daun 44,2 helai. Pertambahan jumlah daun tanaman tomat berkaitan dengan tinggi batang tanaman, karena semakin tinggi batang tanaman maka semakin banyak jumlah daun yang akan terbentuk. Hal tersebut sesuai dengan penelitian bahwa, pada perlakuan P0 tinggi batang tanaman tomat lebih tinggi dibandingkan dengan perlakuan lainnya.

Berdasarkan hasil analisis statistik, fermentasi kulit bawang merah dan air cucian beras tidak berpengaruh terhadap jumlah daun. Hal ini dimungkinkan karena nilai standar deviasi yang tinggi pada masing-masing konsentrasi perlakuan. Hal ini juga diduga karena proses fermentasi kulit bawang merah dan fermentasi air cucian beras memberikan pengaruh yang tidak lebih baik jika dibandingkan dengan perlakuan kontrol, karena kandungan organik dalam ZPT tersebut belum terurai sempurna, sehingga masa untuk fermentasi zat pengatur tumbuh harus lebih lama lagi. Hal ini sesuai dengan pendapat Mulyani *et al.* (2017), yang menyatakan bahwa dengan dilakukan fermentasi pada bahan ZPT alami akan menghasilkan mikroorganisme yang mengandung hormon tumbuh, seperti: auksin, sitokinin, dan giberelin yang berfungsi untuk pertumbuhan tanaman.

Adapun permasalahan yang terjadi pada saat penelitian yaitu pada perlakuan P1U4 dan P2U3 mengalami gangguan fisiologis yaitu deformasi daun yang diduga terjadi karena stress lingkungan, dan kelembaban yang berlebihan juga kadar nitrogen yang tinggi sehingga mengakibatkan daun keriting dan layu. Hal ini juga dibuktikan oleh keadaan pH tanah yang cenderung asam yaitu $< 5,5$ karena keadaan tanah sangat lembab, sehingga rentan untuk merangsang mikroorganisme pengganggu tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.).

Hasil Validasi Buku Petunjuk Praktikum

Uji kelayakan buku petunjuk praktikum fisiologi tumbuhan yang dikembangkan, dianalisis dari hasil angket validasi pakar/ahli yang didasarkan dengan aturan penetapan yang diadaptasi dari Arikunto (2013). Validasi kelayakan buku petunjuk praktikum dilakukan oleh tiga dosen (validator) dari Program Studi Pendidikan Biologi, Fakultas Sains, Teknik, dan Terapan, Universitas Pendidikan Mandalika. Angket validasi yang digunakan memuat tentang tiga aspek, yaitu: materi/isi, media/tampilan, dan bahasa yang terdapat dalam buku petunjuk praktikum. Hasil uji kelayakan buku petunjuk praktikum fisiologi tumbuhan yang sudah dianalisis, diperoleh hasil validasi dari ahli materi/isi sebesar 70%, ahli media/tampilan sebesar 75%, dan ahli bahasa sebesar 79%. Dari hasil validasi para validator, buku petunjuk praktikum fisiologi



tumbuhan dinyatakan valid dan layak digunakan sebagai buku petunjuk praktikum pada mata kuliah Fisiologi Tumbuhan.

SIMPULAN

Berdasarkan hasil analisis data penelitian dan pembahasan yang dilakukan, dapat disimpulkan bahwa: 1) Pengaruh fermentasi kulit bawang merah dan air cucian beras tidak berpengaruh nyata terhadap pertumbuhan vegetatif tanaman tomat (*Solanum lycopersicum* Mill.). Hasil analisis *One Way* ANOVA menunjukkan bahwa nilai parameter tinggi batang tanaman tomat $0,999 > 0,05$, analisis nilai parameter batang $0,929 > 0,05$, dan analisis nilai parameter jumlah daun $0,997 > 0,05$, sehingga ketiga data parameter tanaman tomat tersebut tidak signifikansi atau tidak berpengaruh (H_0) diterima; dan 2) Buku Petunjuk praktikum yang telah divalidasi, diperoleh nilai dengan kriteria layak digunakan melalui penilaian dari validator 1 yaitu 72%, validator 2 yaitu 75%, dan validator 3 yaitu 79%.

SARAN

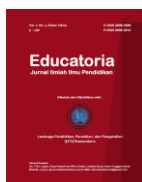
Berdasarkan hasil penelitian yang telah diuraikan di atas, maka perlu dikemukakan beberapa saran kepada peneliti selanjutnya sebagai berikut: 1) untuk membuat zat pengatur tumbuh dengan waktu fermentasi lebih panjang dan memisahkan faktor perlakuan; dan 2) melakukan penelitian sampai pertumbuhan generatif, guna memperkuat hasil penelitian.

UCAPAN TERIMA KASIH

Penulis ucapkan terima kasih kepada semua pihak yang telah membantu dalam menyelesaikan penelitian ini.

DAFTAR RUJUKAN

- Arikunto, S. (2013). *Prosedur Penelitian Suatu Pendekatan Praktik*. Jakarta: PT. Rineka Cipta.
- Darojat, M. K. (2014). Pengaruh Konsentrasi dan Lama Perendaman Ekstrak Bawang Merah (*Allium cepa* L.) terhadap Viabilitas Benih Kakao (*Theobroma cacao* L.). *Skripsi*. Universitas Islam Negeri Maulana Malik Ibrahim Malang.
- Fadhillah, W., & Harahap, F. S. (2020). Pengaruh Pemberian Solid (Tandan Kosong Kelapa Sawit) dan Arang Sekam Padi terhadap Produksi Tanaman Tomat. *Jurnal Tanah dan Sumberdaya Lahan*, 7(02), 299-304. <https://doi.org/10.21776/ub.jtsl.2020.007.2.14>
- Fahmi, A., Syamsudin., Utami, S. N. H., & Radjagukguk, B. (2010). Pengaruh Interaksi Hara Nitrogen dan Fosfor terhadap Pertumbuhan Tanaman Jagung (*Zea mays* L.) pada Tanah Regosol dan Latosol. *Berita Biologi: Jurnal Ilmu-ilmu Hayati*, 10(3), 297-304. <https://doi.org/10.14203/beritabiologi.v10i3.744>



- Havlin, J. L., Beaton, J. D., Tisdale, S. L., & Nelson, W. L. (2005). *Soil Fertility and Fertilizers: An Introduction to Nutrient Management (7th Edition)*. New Jersey: Pearson Education, Inc.
- Marpaung, A. E., & Hutabarat, R. C. (2015). Respon Jenis Perangsang Tumbuh Berbahan Alami Setek Batang terhadap Pertumbuhan Bibit Tin (*Ficus carica* L.). *Jurnal Hortikultura*, 25(1), 37-43. <https://doi.org/10.21082/jhort.v25n1.2015.p37-43>
- Mulyani, C., Syukri., & Fachriza, D. (2017). Pengaruh Jenis ZPT dan Pupuk Hayati terhadap Pertumbuhan Bibit Karet Stuma Mata Tidur (*Havea brasiliensis* Muell, Arg.). *Jurnal Penelitian Agrosamudra*, 4(2), 65-80.
- Mulyono, Y. R. (2016). Analisis Tingkat Produktivitas Tanaman Tomat (*Lycopersicum* Mill.) pada Dosis dan Konsentrasi Pemberian Pupuk Kascing. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Malang.
- Nugroho, P. (2018). *Panduan Membuat Pupuk Kompos Cair Untung Mengalir dari Pupuk Kompos Cair*. Yogyakarta: Pustaka Press.
- Rahmawati, D., Djaelani, M. A., Kasiyati., & Sunarno. (2020). Bobot Karkas dan Bagian Karkas Ayam Petelur Jantan (*Gallus domesticus* L.) Setelah Pemberian Tepung Daun Kelor (*Moringa oleifera* Lam.) sebagai Imbuhan Pakan. *Jurnal Biologi Tropika*, 3(2), 65-72. <https://doi.org/10.14710/jbt.3.2.65-72>
- Rusmin, D., Suwarno, F. C., & Darwati, I. (2011). Pengaruh Pemberian GA3 pada Berbagai Konsentrasi dan Lama Imbibisi terhadap Peningkatan Viabilitas Benih Purwoceng (*Pimpinella pruatjan* Molk.). *Jurnal Penelitian Tanaman Industri*, 17(3), 89-94. <https://doi.org/10.21082/jlitri.v17n3.2011.89-94>
- Saragih., & Abdi, S. (2008). Pembuatan dan Karakterisasi Karbon Aktif dari Batubara Riau sebagai Adsorben. *Tesis*. Universitas Indonesia.
- Tareen, H., Ahmed, S., Mengal, F., Masood, Z., Bibi, S., & Mengal, R. (2015). Estimation of Vitamin C Content in Artificially Packed Juices of Two Commercially Attracted Companies in Relation to Their Significance for Human Health. *Biological Forum - An International Journal*, 7(1), 682-685.
- Wardiah, L., & Rahmatan, H. (2014). Potensi Limbah Air Cucian Beras sebagai Pupuk Organik Cair pada Pertumbuhan Pakchoy (*Brassica rapa* L.). *Biologi Edukasi: Jurnal Ilmiah Pendidikan Biologi*, 6(1), 34-38.
- Wulandari, C. G. M., Muhartini, S., & Trisnowati, S. (2012). Pengaruh Air Cucian Beras Merah dan Beras Putih terhadap Pertumbuhan dan Hasil Selada (*Lactuca sativa* L.). *Vegetalika*, 1(2), 1-12. <https://doi.org/10.22146/veg.1516>
- Yunita, A. (2011). Analisis Gaya Bahasa Hiperbola pada Lirik Lagu dalam Album Ratu No. 1. *Skripsi*. Universitas Muhammadiyah Surakarta.